

10/534 525 #2  
Rec'd PCT/PTO 11 MAY 2005  
PCT/JPO3714255  
10.11.03

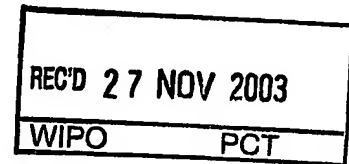
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 8月11日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-291216  
[ST. 10/C]: [JP2003-291216]



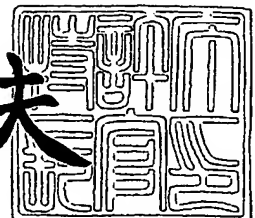
出 願 人  
Applicant(s): 三菱レイヨン株式会社

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3090875

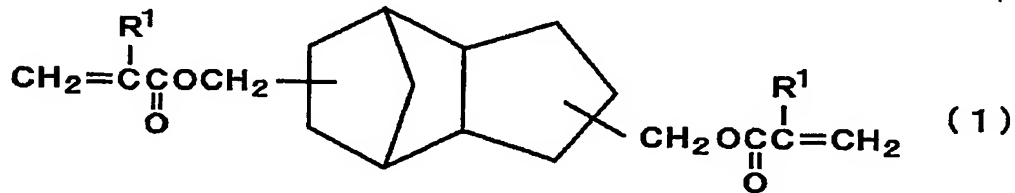
【書類名】 特許願  
【整理番号】 P030993  
【提出日】 平成15年 8月11日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01B 5/14  
【発明者】  
    【住所又は居所】 広島県大竹市御幸町 2 0 番 1 号 三菱レイヨン株式会社大竹事業  
    所内  
    【氏名】 菅本 秀征  
【発明者】  
    【住所又は居所】 広島県大竹市御幸町 2 0 番 1 号 三菱レイヨン株式会社大竹事業  
    所内  
    【氏名】 畠山 宏毅  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006035  
    【氏名又は名称】 三菱レイヨン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100123788  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宮崎 昭夫  
    【電話番号】 03-3585-1882  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100088328  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 金田 暢之  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100106297  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 伊藤 克博  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100106138  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 石橋 政幸  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 201087  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】 特許請求の範囲

## 【請求項 1】

炭素数 1～4 のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体 5～65 質量%と、下記一般式 (1) で示される多官能 (メタ) アクリレート 35～95 質量%とを含む混合物 100 質量部当たり、10 時間半減期温度が 80℃ 以上の重合開始剤 0.001～1 質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物 0.015～0.2 質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法。

## 【化 1】



(式中、 $\text{R}^1$  は H または  $\text{CH}_3$  を示す。)

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体。

## 【請求項 3】

透明導電性膜が ITO 膜である請求項 2 記載のアクリル系樹脂積層体。

## 【請求項 4】

請求項 3 または 4 記載のアクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板。

## 【請求項 5】

荷重たわみ温度が 150℃ 以上である請求項 4 記載のタッチパネル用透明電極板。

## 【請求項 6】

上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、請求項 4 または 5 記載のタッチパネル用透明電極板であるタッチパネル。

【書類名】明細書

【発明の名称】アクリル系樹脂板の製造方法、タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐熱性に優れたアクリル系樹脂板の製造方法、ならびに、耐熱性、透明性、導電性膜密着性に優れた透明基板を有するタッチパネル用透明電極板およびこの透明電極板を有するタッチパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

＜アクリル系樹脂板＞

アクリル系樹脂板は、その優れた光学特性により、レンズ、自動車部品、照明部品、各種電子ディスプレイ等に使用されている。しかし、アクリル系樹脂板は高温で加熱処理加工が行われる場合は耐熱性が不十分であるという欠点がある。

【0003】

アクリル系樹脂板の耐熱性を改良する技術として、メタクリル酸メチルの重合時に多官能モノマーを添加することにより、架橋構造を導入する方法がある。例えば、主に耐熱性と耐衝撃性を改良する目的で、メタクリル酸メチル単独重合体とメタクリル酸メチルとからなる組成物に、アルキレングリコールの多官能（メタ）アクリレートを追加して鑄込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。この方法で十分な耐熱性を得るためには、多官能（メタ）アクリレートを大量に添加する必要があり、その際は得られる樹脂成形品の外観が悪化する傾向がある。

【0004】

また、耐熱性や外観を改良する目的で、メタクリル酸メチルと多官能（メタ）アクリレートに、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体のうちの少なくとも一種を追加して鑄込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。しかし、この方法では、通常は十分な耐熱性を得ることができない。また、得られた樹脂板は吸湿しやすい樹脂板である。

【0005】

また、耐熱性や外観を改良する目的で、アルキルメタクリレート単量体および（メタ）アクリレート系架橋剤を配合してその一部を重合してなるアルキルメタクリレート系シラップと、架橋剤とからなる組成物を鑄込重合する方法が提案されている（例えば、特許文献3参照）。しかし、この方法では、架橋剤を配合してシラップを調製する際にゲル化が起こり易い。

【0006】

また、外観を改良する目的で、架橋剤とアルキルメタクリレート系重合体の比率を一定領域に規定する方法が提案されている（例えば、特許文献4参照）。しかし、ここでは、多官能性単量体が20質量%を超える実施の記載は無く、この方法では通常は十分な耐熱性を得ることができない。さらに、耐熱性が高くかつ外観に優れた樹脂板を得るためには組成上の制約があり、それが工業化する際の支障となる。

【0007】

また、メチルメタクリレートを主体とする単量体とアリル（メタ）アクリレートとを、10時間半減期温度が75℃を境に高いものと低いものでその差が5℃以上隔たっている少なくとも2種のラジカル重合開始剤を用いて注型重合するアクリル系樹脂板の製造方法が提案されている（例えば、特許文献5参照）。しかし、この方法ではアリル基の重合性が悪く、十分な耐熱性が得られない傾向にある。

【0008】

さらに、オレフィン性基を有する多官能（メタ）アクリレートを主成分としてラジカル重合する光学材料の製造法が提案されている（例えば、特許文献6参照）。しかし、この

方法では、製造時の剥離工程において高温で剥離しなければ板割れするという問題がある。

#### 【0009】

＜タッチパネル用透明電極板およびタッチパネル＞

液晶やブラウン管等の表示装置上に透明なタッチパネルを配置した表示装置一体型入力装置は、その表示画面を入力ペンや指で触れることにより、タッチパネルが入力装置として作用して入力操作を容易に行うことができるので、携帯情報端末や銀行等の現金自動預払機の操作画面として使用されている。特に、抵抗膜方式のアナログタッチパネルは、あらゆる操作画面に対応できるため、最も広く使用されている。

#### 【0010】

抵抗膜方式のアナログタッチパネルは、一般に、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、上部および下部透明電極板が、透明基板とこの透明基板上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、上部および下部透明電極板が、互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置された構成を有する。

#### 【0011】

このような構成を有するタッチパネルの上部透明電極板を入力ペンまたは指で押圧すると、上部透明電極板が撓んでその押圧点において上部および下部透明電極板の透明導電性膜同士が接触する。そして、この接触点の座標が電気抵抗の測定によって検知されて、入力情報が読み取られる。

#### 【0012】

このようなタッチパネルの透明電極板としては、一般に、上部透明電極板には樹脂板を、下部透明電極板にはガラス板または樹脂板を透明基板として使用し、これら透明基板の表面上に真空蒸着法、スパッタリング法、CVD (chemical vapor deposition) 法、イオンプレーティング法等の真空成膜法により透明導電性膜を形成したものが使用されていた。

#### 【0013】

しかしながら、ガラス板を透明基板として使用した下部電極板は、タッチパネルの組立および運搬の際、或いはペンまたは手で押圧する際に割れ易い、薄型化が困難である、軽量化が困難である等の問題がある。

#### 【0014】

一方、樹脂板を透明基板として使用すると、ガラス板を透明基板として使用した場合に生ずる基板の破損、薄型化および軽量化の問題は容易に解決できる。実際、樹脂板を透明基板として使用した上部および下部電極板も種々検討されている（例えば、特許文献7、8、9参照）。しかしながら、これら特許文献7、8、9で開示されているポリエチレンテレフタレート樹脂等の樹脂板を用いた透明基板は、透明性が不十分である。また、耐熱性が不足しているため、透明基板上に透明導電性膜を形成させる際に熱変形し易い、透明導電性膜の密着性が低く耐久性が不十分であるため透明基板表面を更に加工する必要がある等の問題がある。

#### 【0015】

また、メタクリル酸メチルと、多官能(メタ)アクリレートであるネオペンチルグリコールジメタクリレートとを単量体として重合して得たメタクリル系樹脂成形材料が開示されている（例えば、特許文献10参照）。しかし、ここでは、このメタクリル系樹脂成形材料がタッチパネル用透明電極板の透明基板として利用できることについて全く開示されておらず、如何なる組成のものがタッチパネル用透明電極板として好適かは全く示唆されていない。さらに、特許文献10に記載のメタクリル系樹脂成形材料は、重合率が4～62質量%と低いので、この成形材料を製品とする際にはさらに圧縮成形、押出成形等の工程によって重合率を高くすることが必要である。このためひずみが発生し、タッチパネルへの使用には適していない。

【特許文献1】特公平4-75241号公報

【特許文献2】特開2002-265538号公報

- 【特許文献3】特開昭63-30510号公報  
 【特許文献4】特開昭61-225207号公報  
 【特許文献5】特開平9-25305号公報  
 【特許文献6】特公平4-30410号公報  
 【特許文献7】特開2000-276301号公報  
 【特許文献8】特開2001-14951号公報  
 【特許文献9】特開2001-34418号公報  
 【特許文献10】特公平5-6570号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0016】

本発明の目的は、製造時の剥離工程における板割れ防止性が良好で、かつ耐熱性に優れたアクリル系樹脂板の製造方法を提供することにある。さらに、本発明の目的は、耐熱性、透明性、薄膜密着性に優れた樹脂基板を有するタッチパネル用透明電極板、およびこの透明電極板を有するタッチパネルを提供することにある。

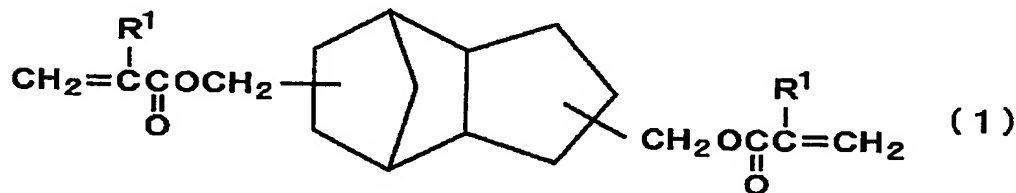
## 【課題を解決するための手段】

## 【0017】

本発明は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体5～65質量%と、下記一般式(1)で示される多官能(メタ)アクリレート35～95質量%とを含む混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80℃以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

## 【0018】

## 【化1】



## 【0019】

(式中、 $\text{R}^1$ はHまたは $\text{CH}_3$ を示す。)

## 【0020】

さらに本発明は、上記製造方法で得られるアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体である。

## 【0021】

さらに本発明は、上記アクリル系樹脂積層体を有するタッチパネル用透明電極板である。

## 【0022】

さらに本発明は、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、上記タッチパネル用透明電極板であることを特徴とするタッチパネルである。

## 【発明の効果】

## 【0023】

本発明のアクリル系樹脂板の製造方法においては、特定の組成を採用しているため、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、さらに耐熱性、外観、製造時の剥離工程における板割れ防止性を大きく改善できる。また、このアクリル系樹脂板上にITO膜等の透明導電膜を形成してなるアクリル系樹脂積層体は、タッチパネル用透明電極板として非常に有用である。

#### 【0024】

本発明のタッチパネル用透明電極板は、アクリル系樹脂が本来有する優れた光学特性を維持したまま、無機薄膜の成膜工程、電極の熱硬化工程に耐え得る耐熱性を持ち、薄膜密着性も極めて優れているので、樹脂基板の表面処理も不要となる。さらに、タッチパネル用透明電極板の基板に樹脂板が使用できることで、タッチパネルの破損防止、軽量化、薄肉化を容易にすることができ、従来のガラス板の使用においては成し得なかった用途、形状への適用が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0025】

＜アクリル系樹脂板＞

本発明のアクリル系樹脂板の製造方法は、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体5～65質量%と、前記一般式(1)で示される多官能(メタ)アクリレート35～95質量%とを含む混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80℃以上の重合開始剤0.001～1質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物0.015～0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、該重合性混合物を重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法である。

#### 【0026】

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体の含有量は、混合物中、5～65質量%である。この含有量が5質量%以上であると外観が向上し、65質量%以下であると耐熱性が向上する傾向がある。さらにこの含有量は、10～55質量%であることが好ましく、15～50質量%であることがより好ましい。また、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体の総量を100質量部とした場合、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルの割合は50質量部以上であることが好ましく、それ以外のモノエチレン性不飽和単量体の割合は50質量部以下であることが好ましい。この割合にすると、透明性が向上する傾向があり、また耐熱性がより向上することがある。

#### 【0027】

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸i-ブチル、メタクリル酸t-ブチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。中でも、メタクリル酸メチルが特に好ましい。

#### 【0028】

炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステル以外のモノエチレン性不飽和単量体としては、例えば、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリロニトリル、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸グリシジル、メタクリル酸テトラヒドロフルフリル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸ヒドロキシプロピル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸エトキシエチル等が挙げられる。これらは併用することもできる。中でも、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタ

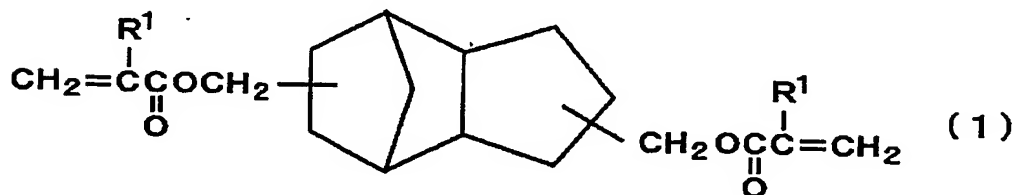
クリル酸ラウリル、メタクリル酸トリデシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸イソステアリル等の炭素数 8～20 のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルが、吸水率低下の点から好ましい。

## 【0029】

下記一般式 (1) で示される多官能 (メタ) アクリレート含有量は、混合物中、35～95 質量% である。この含有量が 35 質量% 以上であると耐熱性が向上し、95 質量% 以下であると外観が良好になる傾向がある。この含有量は、45～90 質量% であることが好ましく、50～85 質量% であることがより好ましい。

## 【0030】

## 【化 2】



## 【0031】

(式中、 $\text{R}^1$  は H または  $\text{CH}_3$  を示す。)

## 【0032】

この一般式 (1) で示される化合物としては、例えば、ビス (オキシメチル) トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>] デカンジアクリレート、ビス (オキシメチル) トリシクロ [5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>] デカンジメタクリレートが挙げられる。これらは併用することもできる。

## 【0033】

本発明においては、上述した各単量体を主成分として含む混合物 100 質量部当たり、10 時間半減期温度が 80℃ 以上の重合開始剤 0.001～1 質量部と、シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物 0.015～0.2 質量部とを含有させて重合性混合物とする。

## 【0034】

10 時間半減期温度が 80℃ 以上の重合開始剤としては、例えば、1, 1'-アゾビス (シクロヘキサナン-1-カルボニトリル) (10 時間半減期温度 88℃)、2, 2'-アゾビス (2, 4, 4-トリメチルペンテン) (10 時間半減期温度 110℃)、2-シアノー-2-プロピラゾホルムアミド (10 時間半減期温度 104℃)、ジクミルパーオキシド (10 時間半減期温度 117℃)、t-ブチルクミルパーオキシド (10 時間半減期温度 121℃)、ジ-t-ブチルパーオキシド (10 時間半減期温度 126℃)、t-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルヘキサノエート (10 時間半減期温度 100℃)、t-ブチルパーオキシラウレート (10 時間半減期温度 95℃)、t-ブチルパーオキシアセテート (10 時間半減期温度 103℃)、ジ-t-ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート (10 時間半減期温度 83℃)、ジ-t-ブチルパーオキシアゼレート (10 時間半減期温度 99℃)、t-ブチルパーオキシアリルカーボネート (10 時間半減期温度 94℃)、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート (10 時間半減期温度 97℃)、1, 1-ジ-t-ブチルパーオキシシクロヘキサン (10 時間半減期温度 97℃)、t-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート (10 時間半減期温度 95℃)、1, 1-ジ-t-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン (10 時間半減期温度 95℃)、1, 1-ジ-t-ヘキシルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン (10 時間半減期温度 87℃) 等が挙げられる。これらは併用することもできる。10 時間半減期温度の上限は、130℃ であることが好ましい。

## 【0035】

10 時間半減期温度が 80℃ 以上の重合開始剤の添加量は、混合物 100 質量部当たり



、0.001～1質量部である。この添加量が0.001質量部以上であると、シクロヘキサジエン、テルペノイド系化合物およびそれら誘導体が添加されていても耐熱性が向上する傾向がある。また、1質量部以下であると残存開始剤が減少し熱安定性が良好になる傾向がある。さらに、この添加量は0.005～0.5質量部であることが好ましい。

#### 【0036】

また、このような重合開始剤と共に、10時間半減期温度が80℃未満の重合開始剤を併用することもできる。10時間半減期温度が80℃未満の重合開始剤としては、例えば、*t*-ブチルパーオキシイソブチレート（10時間半減期温度77℃）、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート（10時間半減期温度72℃）、*t*-ブチルパーオキシピバレート（10時間半減期温度55℃）、*t*-ヘキシルパーオキシピバレート（10時間半減期温度53℃）、*t*-ブチルパーオキシネオデカノエート（10時間半減期温度47℃）、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル（10時間半減期温度65℃）、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）（10時間半減期温度51℃）、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル）（10時間半減期温度30℃）等が挙げられる。これらは併用することもできる。

#### 【0037】

シクロヘキサジエンおよびその誘導体並びにテルペノイド系化合物およびその誘導体からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物は、重合調節剤として機能する成分である。以下、これを「化合物（a）」という。この化合物（a）としては、例えば、1,4-シクロヘキサジエン、1-メチル-1,4-シクロヘキサジエン、 $\alpha$ -テルピネン、 $\beta$ -テルピネン、 $\gamma$ -テルピネン、テルピノレン、リモネン、ミルセン、 $\alpha$ -ピネン、 $\beta$ -ピネン、テルピノール等が挙げられる。特に、テルピノレンが好ましい。

#### 【0038】

化合物（a）の添加量は、混合物100質量部当たり、0.015～0.2質量部である。この添加量が0.015質量部以上であると製造時の剥離工程において板割れし難くなり、0.2質量部以下であると残存モノマーが減少し熱安定性が良好になる傾向がある。ここで製造時の剥離工程とは、重合硬化終了後からアクリル系樹脂板を鋳型から剥離するまでの工程である。さらに、この添加量は0.02～0.15質量部であることが好ましい。

#### 【0039】

以上説明した重合性混合物を重合硬化することにより、アクリル系樹脂板を得ることができる。重合性混合物の重合硬化方法としては、従来より知られる各種の方法を用いることができる。特に、鋳型に重合性混合物を注入し、重合硬化して、鋳型から剥離する、いわゆる鋳込重合法が好ましい。以下に、炭素数1～4のアルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルとしてメタクリル酸メチルを使用する鋳込重合の方法を例示する。ただし、本発明はこれに限定されない。

#### 【0040】

まず、メタクリル酸メチル、ビス（オキシメチル）トリシクロ[5,2,1,0<sup>2,6</sup>]デカンジ（メタ）アクリレート、さらに必要に応じて共重合可能な他のモノエチレン性不飽和単量体を吸引瓶中に仕込み、攪拌して混合物とする。その混合物に、重合開始剤、重合調節剤【化合物（a）】を添加し、真空脱気を行って、重合性混合物とする。この重合性混合物を、一對の強化ガラスシートにガスを挟んで構成された鋳型に注入し、加熱炉に入れて40～70℃で2～5時間、100～150℃で1～6時間重合硬化を行い、鋳型から剥離して、アクリル系樹脂板を得ることができる。

#### 【0041】

この強化ガラスシートに代えて、例えば、鏡面SUSシート、表面に細かな凹凸を付けたガラスシート、対向して走行する鏡面SUS製のエンドレスベルトを鋳型として使用することもできる。また、重合温度、時間は、所望に応じて適宜選択すればよい。

#### 【0042】

アクリル系樹脂板の板厚は、0.5～5mmであることが好ましい。板厚が0.5mm以

上であると、塊状重合により製板する場合、アクリル系樹脂板を鋳型から剥離させる時に割れが発生し難くなる傾向がある。また、5 mm以下であると、重合時に板割れし難くなる傾向がある。

#### 【0043】

本発明で得られるアクリル系樹脂板は、アクリル系樹脂の優れた光学特性を維持したまま、耐熱性、外観、製造時の剥離工程における板割れ防止性が大きく改良されたものである。このようなアクリル系樹脂板は、例えば、白熱灯カバー、ハロゲンランプカバー等の発熱光源の周辺材料、衣類乾燥機、電子レンジ、オーブン等の加熱家電機器の部品、眼鏡レンズ、サングラスレンズ、カメラ用レンズ、ビデオカメラ用レンズ、ゴーグル用レンズ、コンタクトレンズ等の光学レンズ、メーターカバー等の車載部品、車載用のオーディオ機器部品、車載用のディスプレイ装置部品、車載用ナビゲーションシステム部品等の車載材料に、さらには、プラズマディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プロジェクション式ディスプレイ装置等の各種ディスプレイ装置の前面板、液晶ディスプレイの光導光板等の各種ディスプレイ部材に用いることができる。

#### 【0044】

重合性混合物は、上述した各成分を主成分として含むものであるが、必要に応じて、さらに着色剤、離型剤、酸化防止剤、安定剤、帯電防止剤、抗菌剤、難燃剤、耐衝撃改質剤、光安定剤、紫外線吸収剤、光拡散剤、重合禁止剤、連鎖移動剤等を添加することができる。

#### 【0045】

##### <透明導電性膜>

本発明で得られるアクリル系樹脂板は、その少なくとも一表面上に透明導電性膜を形成して、アクリル系樹脂積層体とすることができる。この透明導電性膜としては、透明かつ導電性の薄膜であればよい。例えば、無機薄膜や有機高分子薄膜を使用できる。

#### 【0046】

無機薄膜の材料としては、例えば、酸化錫、酸化インジウム、ITO（錫添加酸化インジウム）等の透明金属酸化物が挙げられる。中でも、ITOが好ましい。また、有機高分子薄膜の材料としては、ポリイソチアナフテン等が挙げられる。

#### 【0047】

また、アクリル系樹脂板上の少なくとも一表面上にITO等の透明導電膜を形成したアクリル系樹脂積層体は、透明導電材の用途に利用可能である。例えば、コンデンサ、抵抗体等の電気部品回路材料、電子写真や静電記録等の複写用材料、液晶ディスプレイ用、エレクトロクロミックディスプレイ用、エレクトロルミネッセンスディスプレイ用、タッチパネル用等の信号入力用透明電極、太陽電池、光増幅器等の光電変換素子に、その他、帯電防止用部材、電磁波遮蔽用部材、面発熱体、センサー等の各種用途に用いることができる。中でも、タッチパネル用透明電極板として利用することが好ましい。

#### 【0048】

##### <タッチパネル用透明電極板>

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明基板としての本発明で得られるアクリル系樹脂板と、このアクリル系樹脂板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する。アクリル系樹脂板の上に透明導電性膜を成膜する方法としては、従来より知られる各種の成膜法を使用できる。成膜法の例としては、真空蒸着法、スパッタリング法、CVD法、イオンプレーティング法等の真空成膜法が挙げられる。ここで、ITO薄膜のスパッタリング法による成膜の具体例を説明する。まず、洗浄工程において純水またはアルカリ水で透明基板を洗浄し、大気中で120℃以上、好ましくは120～130℃の温度で1～4時間乾燥する。そして、真空下、100～140℃、好ましくは120℃の温度においてITOのスパッタリング処理を施す。その後、電極およびリード電極を銀ペーストにて塗布し、130～170℃、好ましくは150℃の温度において硬化する。

#### 【0049】

タッチパネル用透明電極板は、荷重たわみ温度が150℃以上であることが好ましい。

荷重たわみ温度が150℃以上であれば、銀ペーストを硬化する際に樹脂基板が変形し難くなる傾向がある。なお、透明電極板の荷重たわみ温度は、透明導電性膜の厚みが1μm以下と薄い場合は、透明電極板を構成するアクリル系樹脂板の荷重たわみ温度と同じとなる。したがって、この場合は、アクリル系樹脂板の荷重たわみ温度を測定して、それを透明電極板の荷重たわみ温度としても差し支えない。

#### 【0050】

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板の厚さは、0.5～2mmが好ましく、0.5～1mmがより好ましい。また、透明導電性膜の厚さは、10～50nmが好ましく、25～40nmがより好ましい。これら範囲内の厚さを採用すれば、ガラス基板を使用したタッチパネル用透明電極板と比べて、軽量化、薄肉化を図ることができる。

#### 【0051】

タッチパネル用透明電極板に使用するアクリル系樹脂板は無着色であることが好ましい。また、透明導電性膜の無い側に反射防止膜を形成することもできる。タッチパネル用透明電極板の厚みが1mmである場合、その全光線透過率は、JIS-K7361に示される全光線透過率の測定法に準拠した値で、91%以上であることが好ましい。全光線透過率が91%以上であれば、タッチパネル用透明電極板として十分な透明性を得ることができる。

#### 【0052】

##### <タッチパネル>

本発明のタッチパネルは、上部透明電極板と下部透明電極板とを備え、該上部透明電極板および該下部透明電極板が、透明基板と該透明基板の少なくとも一表面上に形成された透明導電性膜とを有する透明電極板であり、該上部透明電極板と該下部透明電極板が互いの透明導電性膜が対向するように間隔をおいて配置されたタッチパネルであって、該上部透明電極板および該下部透明電極板の少なくとも一方が、本発明のタッチパネル用透明電極板であることを特徴とする。

#### 【0053】

以下、図1～3を用いて、本発明のタッチパネル用透明電極板およびそれを用いたタッチパネルの好適な例を説明する。図1は本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図であり、図2はその模式的平面図である。また、図3は、図1および図2で示した透明電極板を下部透明電極板として使用したタッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

#### 【0054】

図3に示すタッチパネルは、下部透明電極板1と上部透明電極板7とがスペーサー6を介して対向して配置された構造を有する。下部透明電極板1は、図1および図2に示すように、透明基板2と、この透明基板2の一表面上に形成された透明導電性膜3と、透明導電膜3上の端部に電極4を有し、電極4にはリード電極5が接続されている。また、上部透明電極板7も下部透明電極板1と同様な構造を有している。すなわち上部透明電極板7は、同様に透明基板8、透明導電性膜9、電極10等を有している。

#### 【0055】

下部透明電極板1と上部透明電極板7は、互いの透明導電性膜3、9を内側とし、両透明電極板1、7の間にドットスペーサー11を介在させ、かつ両電極4、10の方向が交差するように、スペーサー6を介して一定の間隔をおいて配置されている。このような構成を有するタッチパネルは、上部透明電極板7の上からペンや指で押圧すると、上部透明電極板7が変形して下部透明導電性膜3と上部透明導電性膜9が接触導通し、入力完了する。

#### 【0056】

本発明のタッチパネル用透明電極板は、透明性が高く、かつ剛性も高いので、下部透明電極板1として使用することが好適である。図1～図3は、そのような例を示している。ただし、本発明はこれに限定されない。例えば、本発明のタッチパネル用透明電極板を、

上部透明電極板 7 として使用しても良いし、下部透明電極板 1 および上部透明電極板 7 の双方に使用しても良い。

【実施例】

【0057】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。なお、以下の記載において「部」は質量基準である。また、表中の各評価は次の方法に従い実施した。

【0058】

(1) アクリル系樹脂板の評価:

(1-1) 荷重たわみ温度:

アクリル系樹脂板の耐熱性を評価する為に、JIS-K7207に示される測定法に準拠して、荷重たわみ温度を測定した。

【0059】

(1-2) ヘーズ:

アクリル系樹脂板の光学特性を評価する為に、JIS-K7136に示される測定法に準拠して、ヘーズを測定した。

【0060】

(1-3) 板割れ防止性:

アクリル系樹脂板のを評価する為に、サンプルを 10 枚作製し、重合硬化が終了した後、鋳型を 40℃以下に冷却し、鋳型からアクリル系樹脂板を剥離するまでに板割れしなかったサンプル数を  $n/10$  で示した。

【0061】

(1-4) 外観:

アクリル系樹脂板の外観を評価する為に、サンプルを 10 枚作製し、目視により、白化、ヒケ等の欠陥の無いサンプル数を  $n/10$  で示した。

【0062】

(2) タッチパネル用透明電極板の評価:

(2-1) 全光線透過率:

タッチパネル用透明電極板の透明性を評価する為に、JIS-K7361に示される測定法に準拠して、全光線透過率を測定した。

【0063】

(2-2) 基板の変形:

アクリル系樹脂板(基板)の変形の有無について、透明導電性膜(ITO)を成膜する前の基板の乾燥、次いでスパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において肉眼で観察し、アクリル系樹脂板に変形が無い場合は「○」(良好)と評価し、変形が生じた場合は「×」(不良)と評価した。

【0064】

(2-3) ITOの状態:

透明導電性膜(ITO)の状態について、スパッタリング法による成膜、成膜後の銀ペースト塗布硬化という一連のタッチパネル用透明電極板の製造工程において観察し、光学的な歪みやクラック等が認められない場合は「○」(良好)と評価し、光学的な歪みやクラックが認められる場合は「×」(不良)と評価した。

【0065】

(2-4) 密着性:

カッターを使用して、タッチパネル用透明電極板の透明導電性膜に 1mm 間隔で縦・横 11 本ずつ格子状に、樹脂基板まで達するように傷を入れ、1×1mm の升目 100 個を作製した。この升目の上に粘着テープ(ニチバン製、商品名セロハンテープ)をよく密着させ、45°手前方向に急激に剥した。このとき、透明導電性膜が剥離せずに残存した升目の数(n)を  $n/100$  として表示した。n の値は、具体的には、好ましくは 96 個以上、より好ましくは 100 個であることが適当である。n の値が大きい程、透明導電性膜

の密着性が高く、良好なタッチパネル用透明電極板であるといえる。

【0066】

【実施例1】

メタクリル酸メチル20部と、ビス（オキシメチル）トリシクロ[5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>]デカンジメタクリレート80部との混合物100部当たり、重合開始剤として2, 2'-アゾビス（2, 4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル）0.05部、*t*-ヘキシルパーオキシバレート0.05部、*t*-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート0.05部、テルピノレン0.03部を混合し、吸引瓶中に仕込んで攪拌し、真空脱気を行い、重合性混合物を得た。

【0067】

この重合性混合物を、間隔1.7mmの一对の強化ガラスシートにガスケットを挟んで構成された鋳型に注入し、気泡を除き、加熱炉に入れて、55℃で1時間、50℃で1時間、続いて135℃で3時間重合を行った。その後、鋳型を40℃以下に冷却して剥離して、厚み1mmのアクリル系樹脂板を得た。

【0068】

この樹脂板は重合硬化後冷却中に板割れすることなく、剥離して取り出す際にも板割れは起きなかった。また、この樹脂板は白化やヒケのない良好な外観を有していた。樹脂板のヘーズを測定したところ0.2%であり、良好な透明性を示した。また、荷重たわみ温度は200℃を超えていた。本実施例の重合性混合物の主要な原料組成および評価結果を表1に示す。

【0069】

【実施例2～9、比較例1～5】

表1～3に示す原料組成を採用したこと以外は、実施例1と同様にしてアクリル系樹脂板を製造した。評価結果を表1～3に示す。

【0070】

＜透明導電性膜の成膜＞

実施例1～9および比較例1～5で得た各アクリル系樹脂板を、純水で洗浄し、熱風乾燥炉に入れて大気中で120℃、2時間乾燥した。次いでスパッタリング法により樹脂板上に透明導電性膜としてITOを成膜し、アクリル系樹脂積層体を得た。透明導電性膜の膜厚は約30nmに調整した。また、このスパッタリングにおいては、質量比95/5のIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SnO<sub>2</sub>をターゲットとし、10<sup>-3</sup>Paまで排気し、体積比92.5/7.5のアルゴン/酸素を導入ガスとし、120℃の加熱下でRFスパッタリングを行った。

【0071】

＜タッチパネル用透明電極板の製造＞

上記各アクリル系樹脂積層体を横250mm×縦180mmに切り取り、それに銀ペーストを所定パターンにて塗布し、150℃で硬化させて電極およびリード電極を形成し、図1および図2に示した構成のタッチパネル用透明電極板を各々製造した。この電極およびリード電極の膜厚は約10μmに調整した。得られた各タッチパネル用透明電極板の評価結果を表1～3に示す。

【0072】

＜タッチパネル＞

上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板1として用い、図3に示した構成のタッチパネルを各々作製した。具体的には、上記各タッチパネル用透明電極板を下部透明電極板1として使用した。また、上部透明電極板7としては、厚さ188μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（帝人（株）製、製品名テترونフィルム）上に、下部透明電極板と同じ方法で膜厚約25nmのITO膜を成膜したものをを用いた。スペーサー6としては、100μm厚の両面テープを使用した。

【0073】

また、下部透明導電性膜3には、所定パターンで光硬化型アクリル系樹脂を塗布し、紫外線照射して硬化することにより、高さ10μm、直径50μmのドットスペーサー11

が、3 mmピッチで千鳥状に配列するように形成した。さらに、絶縁膜（不図示）を電極 4 および電極 1 0 上に形成した。そして、下部透明電極板 1 と上部透明電極板 7 とがスペーサー 6 を介して対向して配置された構造に組み立てることにより、1 2 型に相当する大きさ、即ち横 2 5 0 mm×縦 1 8 0 mmのタッチパネルを作製した。

【 0 0 7 4 】

【表 1】

表 1

	メタクリル酸 メチル	モノエチレ ン性不飽 和単量体 ISMA	多官能 (メタ) ア クリレート TDMA	重合開始剤			重合 調節剤 TP	アクリル系樹脂板				タッチパネル用透明電極板			
				種類	(部)	(部)		荷重たわ み温度 (°C)	ヘーズ (%)	板割れ 防止性	外観	全光線 透過率 (%)	基板 の変形 の状況	ITO の状態	密着性
実施例	1	20	0	80	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	92	○	○	100/100
					HPP	0.05									
					HPIC	0.05									
	2	10	0	90	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	92	○	○	100/100
					HPP	0.05									
					HPIC	0.05									
	3	50	0	50	ADMVN	0.05	0.03	157	0.2	10/10	10/10	92	○	○	100/100
					HPP	0.05									
					HPIC	0.05									
	4	10	10	80	ADMVN	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	92	○	○	100/100
					HPP	0.05									
					HPIC	0.05									
	5	20	10	70	ADMVN	0.05	0.03	197	0.2	10/10	10/10	92	○	○	100/100
					HPP	0.05									
					HPIC	0.05									

【0075】

【表2】

表2

	メタク リル酸 メチル	モノエチレ ン性不飽 和単量体 ISMA	多官能 (メタ)ア クリレート TDMA	重合開始剤			重合 調節剤 TP	アクリル系樹脂板					タッチパネル用透明電極板			
				種類	(部)	(部)		荷重たわ み温度 (°C)	ヘーズ (%)	板割れ 防止性	外観	全光線 透過率 (%)	基板 の変形	ITO の状態	密着性	
6	20	0	80	ADMVN	0.05	0.05	0.05	200超	0.2	10/10	10/10	92	O	O	100/100	
				HPP	0.05											
				HPIC	0.05											
7	20	0	80	ADMVN	0.05	0.05	0.02	200超	0.2	10/10	10/10	92	O	O	100/100	
				HPP	0.05											
				HPIC	0.05											
8	20	0	80	ADMVN	0.05	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	92	O	O	100/100	
				HPP	0.05											
				HPIC	0.05											
9	20	0	80	ADMVN	0.05	0.05	0.03	200超	0.2	10/10	10/10	92	O	O	100/100	
				HPP	0.05											
				BPIC	0.05											
実施例																

【0076】



【表3】

表3

	メタクリル酸メチル	モノエチレン性不飽和単量体 ISMA	多官能(メタ)アクリレート TDMA	重合開始剤		重合調節剤 TP	アクリル系樹脂板				タッチパネル用透明電極板			
	(部)	(部)	(部)	種類	(部)	(部)	荷重たわみ温度 (°C)	ヘーズ (%)	板割れ防止性	外観	全光線透過率 (%)	基板の変形	ITOの状態	密着性
1	20	0	80	ADMVN	0.05	0	200超	0.2	1/10	8/10	92	O	O	100/100
				HPP	0.05									
				HPIC	0.05									
2	20	0	80	ADMVN	0.05	0.005	200超	0.2	3/10	10/10	92	O	O	100/100
				HPP	0.05									
				HPIC	0.05									
3	10	10	80	ADMVN	0.05	0.005	200超	0.2	5/10	10/10	92	O	O	100/100
				HPP	0.05									
				HPIC	0.05									
4	70	0	30	ADMVN	0.05	0.03	120	0.2	10/10	10/10	92	x	x	70/100
				HPP	0.05									
				HPIC	0.05									
5	50	0	50	ADMVN	0.05	0.03	140	0.2	10/10	10/10	92	x	x	82/100
				HPP	0.05									
				—	0									
比較例														

【0077】

各表中の略号は、以下の化合物を示す。

- ・「ADMVN」: 2,2'-アゾビス(2,4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)(10時間半減温度30℃)
- ・「HPP」: t-ヘキシルパーオキシピバレート(10時間半減温度53℃)
- ・「HPIC」: t-ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート(10時間半減温度95℃)
- ・「BPIC」: t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート(10時間半減温度97℃)
- ・「TDMA」: ビス(オキシメチル)トリシクロ[5,2,1,0<sup>2,6</sup>]デカンジメタクリレート
- ・「ISMA」: イソステアリルメタクリレート
- ・「TP」: テルピノレン。

## 【0078】

表1および表2に示すように、実施例1～9では、アクリル系樹脂板の耐熱性、透明性、板割れ防止性、タッチパネル用透明電極板の透明性、外観、密着性について良好な結果が得られた。また、タッチパネルも正常に動作した。

## 【0079】

一方、表3に示すように、比較例1～3では、アクリル系樹脂板の剥離工程で板割れが生じる等の問題が生じた。また、比較例4および5では、アクリル系樹脂板の耐熱性が低く、電極形成時の150℃の加熱時に変形が生じ、タッチパネル用としては不適当なものであった。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0080】

【図1】本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的断面図である。

【図2】本発明のタッチパネル用透明電極板の一例を示す模式的平面図である。

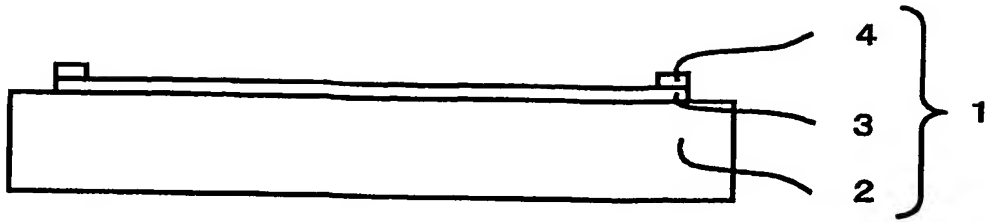
【図3】図1および図2で示した透明電極板を下部透明電極板として使用したタッチパネルの一例を示す模式的断面図である。

## 【符号の説明】

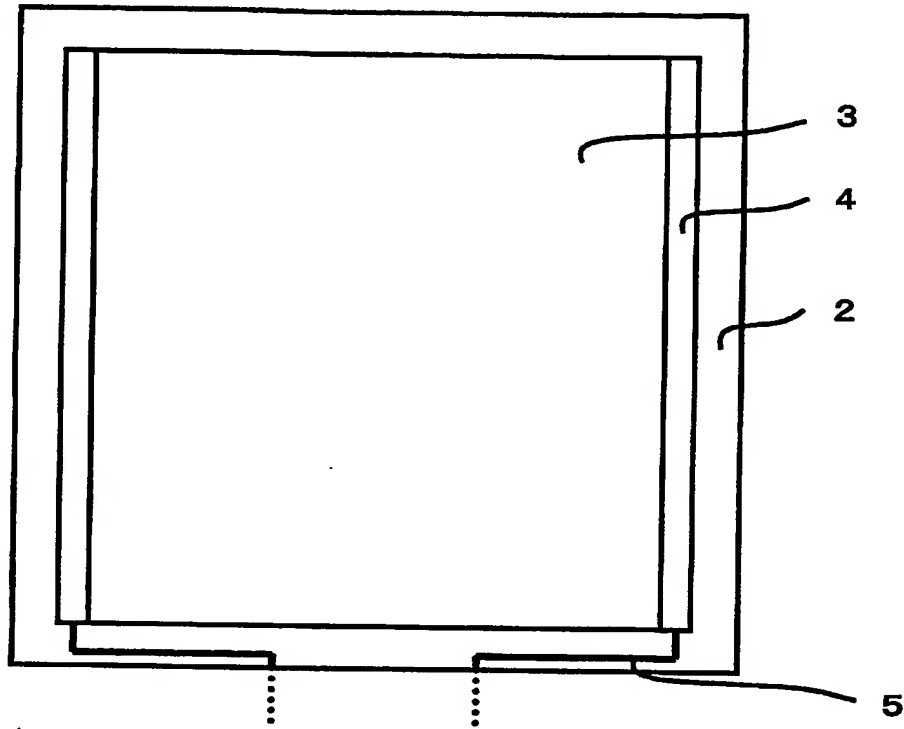
## 【0081】

- 1 下部透明電極板
- 2 透明基板
- 3 透明導電性膜
- 4 電極
- 5 リード電極
- 6 スペース
- 7 上部透明電極板
- 8 透明基板
- 9 透明導電性膜
- 10 電極
- 11 ドットスペース

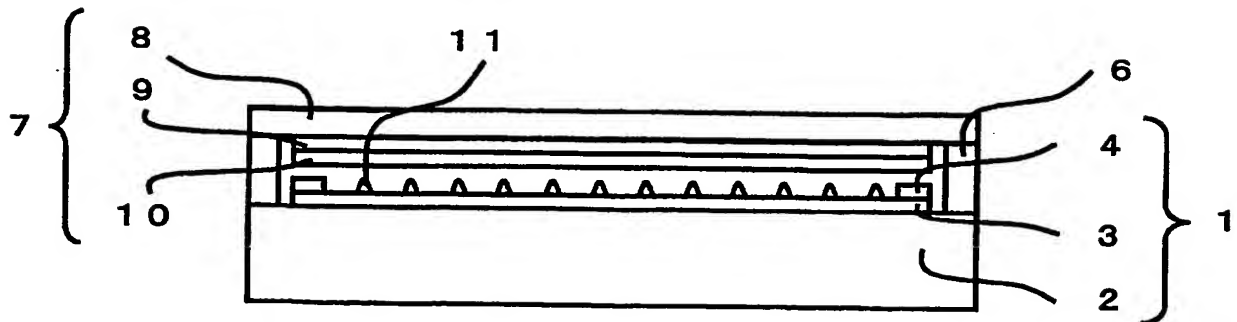
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】タッチパネル用透明電極板の用途に適した耐熱性、板割れ防止性等を有するアクリル系樹脂を提供する。

【解決手段】C1-4アルキル基を有するメタクリル酸アルキルエステルを含むモノエチレン性不飽和単量体5-65質量%と、ビス(オキシメチル)トリシクロ[5, 2, 1, 0<sup>2,6</sup>]デカンジ(メタ)アクリレート35-95質量%とを含む混合物100質量部当たり、10時間半減期温度が80℃以上の重合開始剤0.001-1質量部と、シクロヘキサジエン、テルペノイド系化合物又はそれらの誘導体0.015-0.2質量部とを含有させて重合性混合物とし、これを重合硬化する工程を有するアクリル系樹脂板の製造方法；その樹脂板からなるタッチパネル用透明電極板；並びに上部透明電極板7及び下部透明電極板1の少なくとも一方がその透明電極板であるタッチパネル。

【選択図】図1

特願 2 0 0 3 - 2 9 1 2 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 3 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 4 月 2 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区港南一丁目 6 番 4 1 号

氏 名

三菱レイヨン株式会社